

CLIPPEDIMAGE= JP409079125A
PAT-NO: JP409079125A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09079125 A
TITLE: REVERSE ROTATION PREVENTIVE METHOD AND DEVICE FOR TWO-CYCLE
FUEL
INJECTION TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: March 25, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
ISHIGAMI, HIDETOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAHA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP07232586

APPL-DATE: September 11, 1995

INT-CL_(IPC): F02P011/02; F02D017/04 ; F02D041/22 ; F02D045/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stop an engine to stop reverse rotation at starting time, and improve restartability thereafter by arranging a reverse rotation detecting means of the engine, stopping ignition when reverse rotation is detected, and continuing fuel injection.

SOLUTION: Fuel injection means #1 to #6 being output side injectors, ignition means #1 to #6, a fuel pump and an oil pump are controlled in driving on the basis of an operation result of respective control quantities in an arithmetic operation processing device. Cylinder detecting signals of cylinder detecting means #1 to #6 are inputted in order to the arithmetic operation processing device with every prescribed crank angle in response to respective cylinders. A cylinder number of its inputted cylinder detecting signal and a cylinder number of the cylinder detecting signal inputted at the last time are compared with each other, and the engine rotating direction is discriminated. When it reversely rotates, ignition is stopped in cylinders not less than the prescribed number, on the one hand, fuel injection is continued. Therefore, restartability thereafter can be improved.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-79125

(43) 公開日 平成9年(1997)3月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 P 11/02	3 0 3		F 0 2 P 11/02	3 0 3 Z
F 0 2 D 17/04			F 0 2 D 17/04	N
41/22	3 0 1		41/22	3 0 1 F
45/00	3 6 2		45/00	3 6 2 E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平7-232586

(22) 出願日 平成7年(1995)9月11日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 石上 英俊

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

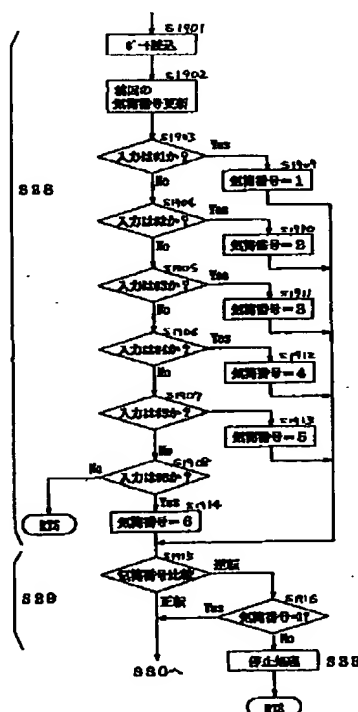
(74) 代理人 弁理士 荒井 潤 (外1名)

(54) 【発明の名称】 2サイクル燃料噴射式内燃機関の逆転防止方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 特別な回路を用いることなく簡単な構成で短時間で確実に逆転を検出してエンジンを停止することができる多気筒内燃機関の逆転防止方法および装置を提供する。

【解決手段】 新気を吸気通路、クランク室、掃気通路を経て燃焼室に供給し、燃焼室より上流部に燃料噴射のためのインジェクタと、燃焼室に点火プラグとを配置し、パルサー信号に基づき運転状態に応じた点火時期で点火するとともに、燃料を噴射するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関において、エンジンの逆転検知手段を配置し、逆転が検知された時、点火を停止する一方、燃料噴射は継続するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関の逆転防止方法を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 新気を吸気通路、クランク室、掃気通路を経て燃焼室に供給し、燃焼室より上流部に燃料噴射のためのインジェクタと、燃焼室に点火プラグとを配置し、パルサー信号に基づき運転状態に応じた点火時期で点火するとともに、燃料を噴射するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関において、エンジンの逆転検知手段を配置し、逆転が検知された時、点火を停止する一方、燃料噴射は継続するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関の逆転防止方法。

【請求項2】 複数気筒のそれぞれにおいて、新気を吸気通路、クランク室、掃気通路を経て燃焼室に供給し、燃焼室より上流部に燃料噴射のためのインジェクタと、燃焼室に点火プラグとを配置し、各気筒に対応した気筒検出信号の内少なくとも一つに基づき運転状態に応じた点火時期で各気筒の点火プラグに点火するとともに、各気筒のインジェクタから燃料を噴射するように制御する制御装置を配置し、

該制御装置に対しエンジン回転に伴い所定のクランク角ごとに各気筒に対応して順番に気筒検出信号を入力させ、

入力された気筒検出信号の気筒番号と前回入力された気筒検出信号の気筒番号とを比較することによりエンジン回転方向を判別し、

逆転している場合には、所定数以上の気筒において点火を停止する一方、燃料噴射は継続するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関の逆転防止方法。

【請求項3】 各種運転状態検出手段と、点火手段と、燃料噴射手段と、予め定めたプログラムに従い運転状態に応じて点火時期および燃料噴射量を演算する制御装置とを具備し、該制御装置に対してエンジン回転に伴い所定のクランク角ごとに各気筒に対応して順番に気筒検出信号を入力させ、

前記制御装置は、入力された気筒検出信号の気筒番号と前回入力された気筒検出信号の気筒番号とを比較することによりエンジン回転方向を判別し、逆転している場合には所定数以上の気筒において点火を停止する一方、燃料噴射は継続するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関の逆転防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電子制御式多気筒内燃機関に関し、特に始動時のエンジン逆転の検出方法およびその対処方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】燃料噴射式内燃機関においては、制御装置に対しエンジン回転に伴い所定のクランク角ごとに各気筒に対応して順番に気筒検出信号（パルサー信号）を入力させ、このパルサー信号に基づいて点火時期や燃料噴射のタイミングを制御している。しかしながら、エン

2

ジンのクランキング時においては、回転数が低いためパルサー信号の出力レベルが低くノイズによる誤検出や誤動作が起こる可能性がある。このようなクランキング時のパルサー信号の誤検出や誤動作が起こると点火時期がずれ、これが著しい場合にはエンジンが逆回転するおそれがある。このような逆回転が起きた場合には、正常運転に戻すため一旦エンジンを停止する必要がある。

【0003】そこで、従来の4サイクルエンジンにおいては、始動時逆回転と検知判定した場合、パルサー信号をフェールさせ点火及び燃料噴射の両方を停止することによりエンジンを停止するようにしていた。

【0004】一方2サイクルエンジンにおいては、気筒が一回転に一回燃焼するため、点火時期が著しくずれると逆回転するおそれが大きく、同様の始動時のエンジン逆転対処方法の採用が要請されていた。すなわち、スタータモータによりクランキングされると、吸気通路からクランク室に空気が吸入されるとともに、クランキングに伴い発生するパルサー信号に基づきクランク室あるいは掃気通路に直接、あるいはクランク室への吸気通路に燃料が噴射され、燃料は気化し空気と混合気を形成して燃焼室に至り、パルサー信号に基づく所定のタイミングの点火プラグの火花により着火し燃焼する。もしこの初爆が、上記するようにパルサー信号の低出力レベルあるいはノイズに起因して点火タイミングが狂い逆回転が発生させると、逆転を検知し、パルサー信号をフェールさせ点火及び燃料噴射の両方を停止しエンジンを停止させるのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このエンジンが停止するまでの間、クランク室には吸気通路から空気が吸われ、この空気が掃気通路を通して燃焼室に掃気され、圧縮、膨張を経て排気される空気によるクランク室、掃気通路及び燃焼室の清浄化サイクルが実施されることになる。このため、エンジンが停止した後再始動する時、点火とともに燃料噴射が実施されても、噴射される燃料はエンジン温度が低いこともあって直ぐには気化せず、吸気通路、クランク室、掃気通路等の壁面に付着し、燃焼室に適正混合気が到着するまで時間が掛かり、結果として逆転停止後の再始動性が良くないという問題があった。

【0006】ところで、逆転検知と逆転停止とを一つの回路で実施すべく、点火回路にマスキングを行って逆転時には点火出力がでないように回路を構成することが考えられる。

【0007】図16は、このようなマスク回路の動作説明図である。エンジン正回転時には、各気筒に対応したエンジン回転信号（パルサー信号）をトリガーとしてタイマーがセットされ次の気筒のエンジン回転信号にほぼ同期して点火パルス信号が順番に出力される。このとき、点火コイルのコンデンサーを充電するためのチャー

3

ジコイルに対するマスク信号(図のチャージコイル信号)が出力されている。このチャージコイル信号は、予め分かっているパルサー信号の入力間隔(例えば6気筒であれば60度のクランク角の間隔)でH、Lを繰り返すパルス信号であり、正転時にはHレベルとなるように同期させておく。このチャージコイル信号がLレベルのときにはパルサー信号に基づく点火信号が出力されないように回路を構成しておく。

【0008】逆回転時には、エンジン回転信号とチャージコイル信号の位相がずれて、エンジン回転信号のパルスがチャージコイル信号のLレベルと同期する。このため点火パルスは出力されずエンジンは停止する。

【0009】しかしながら、このようなマスク回路を用いると、制御回路の構成が複雑になり、ハード的な構成部品が増えコストが上昇するとともに動作の信頼性の点で問題が起こる場合もある。

【0010】本願発明の目的は、掃気通路を含むクランク室より上流に燃料を噴射する2サイクル内燃機関において、始動時逆転が発生しても逆転を停止させるべくエンジンを停止させるとともに、その後の再始動性を向上させる逆転時のエンジン停止制御方法を提供することにある。

【0011】さらに特別な回転を用いることなく簡単な構成で確実に逆転を検知してエンジンを停止することができる逆転時のエンジン停止による逆転停止制御装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、新気を吸気通路、クランク室、掃気通路を経て燃焼室に供給し、燃焼室より上流部に燃料噴射のためのインジェクタと、燃焼室に点火プラグとを配置し、パルサー信号に基づき運転状態に応じた点火時期で点火するとともに、燃料を噴射するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関において、エンジンの逆転検知手段を配置し、逆転が検知された時、点火を停止する一方、燃料噴射は継続するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関の逆転防止方法を提供する。

【0013】本発明ではさらに、複数気筒のそれぞれにおいて、新気を吸気通路、クランク室、掃気通路を経て燃焼室に供給し、燃焼室より上流部に燃料噴射のためのインジェクタと、燃焼室に点火プラグとを配置し、各気筒に対応した気筒検出信号の内少なくとも一つに基づき運転状態に応じた点火時期で各気筒の点火プラグに点火するとともに、各気筒のインジェクタから燃料を噴射するように制御する制御装置を配置し、該制御装置に対しエンジン回転に伴い所定のクランク角ごとに各気筒に対応して順番に気筒検出信号を入力させ、入力された気筒検出信号の気筒番号と前回入力された気筒検出信号の気筒番号とを比較することによりエンジン回転方向を判別し、逆転している場合には、所定数以上の気筒において

4

点火を停止する一方、燃料噴射は継続するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関の逆転防止方法を提供する。

【0014】本発明ではさらに、各種運転状態検出手段と、点火手段と、燃料噴射手段と、予め定めたプログラムに従い運転状態に応じて点火時期および燃料噴射量を演算する制御装置とを具備し、該制御装置に対してエンジン回転に伴い所定のクランク角ごとに各気筒に対応して順番に気筒検出信号を入力させ、前記制御装置は、入力された気筒検出信号の気筒番号と前回入力された気筒検出信号の気筒番号とを比較することによりエンジン回転方向を判別し、逆転している場合には所定数以上の気筒において点火を停止する一方、燃料噴射は継続するようにした2サイクル燃料噴射式内燃機関の逆転防止装置を提供する。

【0015】

【作用】逆転を検知すると、点火は停止される一方燃料噴射が継続される。このため、燃焼室には混合気が供給されるが点火プラグから火花が飛ばないので燃焼が発生せず、出力が発生せず、慣性エネルギーが負荷あるいは摩擦により消費され、エンジンが停止する。このエンジンが停止に至る間も燃料噴射が継続され、燃料が噴射される箇所から燃焼室に至る間の途中は混合気で満たされるとともに、該途中の壁面には気化しきれない燃料が液膜状に付着する状態にある。停止後再始動する時、燃焼室には混合気が直ちに入り、また液膜状に付着する燃料も直ぐ気化して混合気を形成し、この混合気が引き続いて燃焼室にはいる。

【0016】また、逆転の検知について制御装置は次のように実施する。

【0017】各気筒から順番に入力される気筒検出信号(パルサー信号)により入力されたパルサー信号の気筒番号を検出する。この気筒番号を前回入力されたパルサー信号の気筒番号と比較する。所定の番号順であれば正転と判定し、順序が逆であれば逆転と判定する。従って、エンジンのクランキング開始後2つのパルサー信号があれば逆回転が検出できる。すなわち逆転検出のために複雑な回路を不要とする。また、逆転によりエンジン負荷に及ぼす悪影響時間を短くできる。例えば6気筒エンジンであれば、パルサー信号間隔は60度であり、従って120度のクランク軸回転により逆転が検出できる。逆転が検出された場合には、直ちにエンジン停止処理が行われる。停止処理は点火出力の停止および燃料噴射の停止により行う。

【0018】

【実施例】図1は本発明が適用される船舶用2機掛け船外機の外観図である。図に示すように、船体405の船尾に2機のエンジンを包含する船外機406-1、406-2が装着される。これは、海上等において十分な推進力を得るとともに、どちらか一方の船外機が故障した

場合であっても航行を可能として帰港の確保を図るための構成である。

【0019】このような船外機の2機掛け航行時、エンジンは2機駆け状態で運転される。この2機駆けエンジンの駆動制御を行う場合、各エンジンはそれぞれ独自に運転可能とする必要があるため、各エンジンごとに駆動制御装置を有している。各制御装置は、エンジン回転速度、スロットル開度、アクセル位置、吸気管負圧等のいわゆる負荷、吸気温度、排気ガス酸素濃度、シフト位置等の各種運転状態を検出し、この検出情報に基づいて、10 予め定めた制御プログラムに従って、そのときの最適空燃比や燃料噴射量、噴射タイミング、点火タイミング等を演算し、この演算値を基にエンジンを駆動制御している。この場合、上記制御プログラムは、検出情報の読み込みルーチンと、読み込んだ検出情報に基づいて各制御量を演算する複数の演算ルーチンを予め定めたシーケンスに従って配置したメインルーチンを有し、このメインルーチンに従って演算処理が行われる。

【0020】図2は、前述の2機掛け船外機にそれぞれ搭載されるV型6気筒エンジンの内、一つの気筒まわり20 のエンジン詳細図である。

【0021】図2に示すように、クランク室22には、吸気マニホールド24に連通する吸気ポート80が開閉する。吸気ポート80にはリード弁23が設けられる。吸気マニホールド24にはインジェクター26が設けられるとともにスロットル弁25が備る。吸気マニホールド24には吸気温度センサー32が設けられる。また、吸気マニホールド24の外側において、スロットル弁25にはスロットル開度センサー15が設けられる。

【0022】インジェクター26に供給される燃料は燃料タンク63内に溜められている。この燃料タンク63内の燃料は底圧燃料ポンプ64により水分離およびゴミ除去用フィルター66を介してサブタンク67に送られる。サブタンク67内の燃料は、高圧燃料ポンプ65により分配管を経て各気筒のインジェクター26に送られ、後述のように制御された噴射量および噴射タイミングで燃料が吸気マニホールド24内に噴射され所定空燃比の混合気を形成する。インジェクター26で噴射されなかった高圧燃料は、戻り配管70を通してサブタンク67に回収される。戻り配管70上には圧力レギュレータ69が設けられ、インジェクター26の噴射圧力を一定に保つ。これにより、インジェクター26の開弁による噴射時間を制御することにより燃料噴射量が制御できる。

【0023】図3は、上記2機掛けの内一方の船外機のスロットル及びギヤシフトの駆動操作系統の構成図である。船外機本体38は、ブラケット37aおよびクランプブラケット37bを介して船体36に対しチルト軸305廻りにトリム角 θ を変更可能に取付けられる。306はトリム角可変アクチュエータ、39はトリム角セン

サーを表している。トリム角 θ とはプロペラ10の中心軸の方向が船底からどれだけ傾いたかを示すものである。トリム角が0°すなわちプロペラ10中心軸が船底と平行の時、一般的に船外機本体38の前縁が鉛直線に一致するように船外機は形成されるので、船外機の鉛直線に対する相対角度 θ をトリム角と言っても良い。

【0024】カム51を端部に有するシフトレバー50は、カウリング内でピボット片52を介してリンクバー53に連結される。このカム51は、エンジンとプロペラ軸とを連結するクラッチをシフトさせるためのものである。リンクバー53の端部にはピン55が突出して設けられる。このピン55は、カウリング内に固定した長孔ガイド54内で矢印Aのようにスライド可能に装着される。

【0025】一方、船内にはギヤシフトおよびスロットル操作のリモコンボックス56が各船外機406-1、406-2用に2個設けられる。このリモコンボックス56は、船外機本体38に対しシフトケーブル57、スロットルケーブル58および電気信号ケーブル59の3本のケーブルを介して連結されている。シフトケーブル57はカウリング内で前述のリンクバー53のピン55に結合されている。リモコンボックス56には操作レバー60が設けられ、これを中立位置(N)から前進または後進側に駆動操作してシフトケーブル57を介してピン55を長孔リング54内でスライドさせる。これにより、リンクバー53が平行移動するとともに、その根元部のピボット片52を矢印Bのように回転させる。これにより、シフトレバー50がその軸廻りに回転し、カム51が回転して、ドッグクラッチを介してクランク軸と前進用ギヤまたは後進用ギヤとを連結する。操作レバー60を前進または後進のシフト操作完了位置即ちスロットル弁全閉位置からさらにF方向(前進時)またはR方向(後進時)に移動させることにより、スロットルケーブル58を介して船外機38内のエンジンのスロットル弁が全開方向に動作する。このシフトケーブル57には、シフトカットスイッチ(図示しない)が設けられている。これは、高負荷運転時にドッグクラッチをギヤから切り離そうとする際、クラッチとギヤ間の噛み合い面圧が非常に大きくなるため、ケーブルに大きな負荷がかかる。シフトカットスイッチは、この負荷によるケーブルの弾性変形量を検出することにより過大なクラッチ噛み合い圧を検知し、エンジン回転を下げてクラッチの切り替えを楽に行うようにするためのものである。このようなシフトカットスイッチはカウリング内に設けてもよいし、あるいはリモコンボックス内に設けてもよい。

【0026】リモコンボックス56にはさらに落水検知スイッチ(図示しない)が設けられている。この落水検知スイッチは、例えば乗員の身体に結び付けたワイヤにスイッチを連結し、乗員が落水した時にはスイッチを動

作させてエンジンを停止させ直ちに船を停止させるためのものである。また、リモコンボックス56には独立のエンジン停止操作スイッチ(図示しない)も設けられている。

【0027】図4は、前述のエンジンを含む船外機の各種運転状態を検出するための検出手段および燃料噴射や点火を駆動する手段を含む駆動制御システムの詳細を示す。この例は2機掛けされる船舶用6気筒エンジンを搭載した船外機の方の制御システムを代表して示す。

【0028】気筒検出手段#1~#6は、クランク軸廻りに6個配置され、メインルーチンで実施される各気筒についてイベント割込み(TDC割込み)を実行するためのトリガ信号を発生する。これは、例えば各気筒のピストンが上死点またはそれより所定角度(クランク角度)手前に位置する瞬間に信号を発するように構成する。従って、本実施例ではクランク軸の1回転中に60度ごとに1つの気筒検出信号(TDC信号)が各気筒#1~#6から順番に演算処理装置に送られる。このイベント割込みフローの中で、メインルーチン中に求められた各気筒についての制御演算結果に基づいて点火及び燃料噴射が実施される。

【0029】クランク角検出手段は、点火時期制御のベースとなる角度パルスを発するものであり、クランク軸に係合するリングギヤの歯数に対応してパルス信号を発する。例えばギヤ歯数112歯に対応して1回転中に448パルスを発するように構成すれば、1パルスごとにクランク軸が0.8度回転することになる。

【0030】スロットル開度検出手段15は、吸気マニホールド24に設けたスロットル弁25の開度に応じてアナログ電圧信号を発する。演算処理装置はこのアナログ信号をA/D変換してマップ読取り等の演算処理を行う。

【0031】さらに詳しくいうと、前述のスロットルレバー60(図2)に連結されたスロットルワイヤのリンクがスロットル弁25の弁軸の一端に接続されている。この弁軸の反対側の端部に抵抗撓動式のセンサーが取り付けられる。スロットル弁の開度に応じて弁軸が回転しセンサーの抵抗値が変わる。この抵抗値変化を電圧変化としてとり出しスロットル開度の検出信号とする。

【0032】次のトリム角度検出手段から吸気温度検出手段までは、エンジンの運転条件に対する環境変化があった場合にこの変化に応じて制御量を補正するためのものである。トリム角度検出手段は、船外機の取付け角度を検出するものである。E/G温度検出手段は、各気筒(または特定の基準気筒)のシリンダブロックに温度センサーを取付けその気筒の温度を検出するものである。大気圧検出手段は、カウリング内の適当な位置に設けられる。吸気温度検出手段32は吸気通路上の適当な位置に設けられる。大気圧および吸気温度は空気の体積に直接影響するものであり、演算処理装置は、これらの大気

圧および吸気温度の検出値に応じて空燃比等の制御量に対する補正演算を行う。

【0033】既燃ガス検出手段は、所定の気筒例えば#1気筒に設けられる酸素濃度センサー(O₂センサ)のことである。検出した酸素濃度に応じて燃料噴射量等のフィードバック制御を行う。

【0034】ノック検出手段34は、各気筒の異常燃焼を検出するものであり、ノッキングがおきた場合に点火を遅角側にシフトさせたりまたは燃料をリッチ側に設定してノッキングを解消し、エンジンの損傷発生を防止する。

【0035】オイルレベル検出手段は、カウリング内のサブタンク67および船内のメインタンク63の両方にレベルセンサーを設けたものである。

【0036】V型バンクの左右各バンクに1個ずつ設けられたサーモスイッチは、バイメタル式温度センサー等の応答性の速いセンサーからなり、冷却系異常等によるエンジンの温度上昇等を検出し焼き付きを防止するための失火制御を行う。なお、前述のエンジン温度検出手段はシリンダブロックに設けられ燃料噴射の制御量補正のために使用されるが、このサーモスイッチはエンジンの温度上昇に直ちに対処するため応答性が速いことが要求される。

【0037】シフトカットスイッチは、クラッチを切り替えるためのシフトケーブルのテンションを検出してプロペラに直結するドッグクラッチの切り替えを容易にするためのものである。

【0038】運転状態検出手段とは、他方の船外機の運転状態を検出するためのものである。該手段にはDES検出手段が含まれる。DES検出手段は、2機掛け運転の場合他のエンジンが異常により失火運転状態にある時これを知らせるための信号であるDESを検知するものである。すなわち、該手段は船尾に船外機を2台並列して備えた型式の船舶において、一方の船外機のエンジンがオイル不足、温度上昇等により失火制御を行っている場合には、そのエンジンのDES出力手段からDESが出力されており、このDESを検出しこの失火運転状態を検知するためのものである。このDESの検出により、他方のエンジンも同様に失火制御を行って、両方のエンジンの運転状態を同じにして走行のバランスを保つ。

【0039】バッテリー電圧検出手段は、インジェクタの駆動電源電圧の変化によりバルブの開閉動作の速さが変り吐出量が増えるため、バッテリー電圧を検出してこの電圧に基づいて噴射量を補正制御するために用いる。

【0040】スタータスイッチ検出手段は、エンジンが始動運転中かどうかを検出するためのものである。始動状態であれば、燃料のリッチ化等を行い始動運転用の制御を行う。

【0041】2種類あるE/Gストップスイッチ検出手

段は、エンジン停止操作スイッチや落水検知スイッチのことであり、このうち落水検知スイッチは乗員が落水した場合これを検出するものであり、エンジンを直ちに停止するように制御する。この2種のE/Gストップスイッチ検出手段を図中便宜上一つのE/Gストップスイッチ検出手段として表示する。

【0042】以上のような各検出手段からの入力信号に基づいて、演算処理装置内で各制御量の演算を行い、演算結果に基づいて出力側(図4の右側)の燃料噴射手段#1~#6、点火手段#1~#6、燃料ポンプおよびオイルポンプを駆動制御する。なお、燃料噴射手段および点火手段はそれぞれ、インジェクタおよび点火プラグであり、各気筒ごとに独立して順番に制御される。

【0043】このような演算処理装置での演算を実行するために、図示したように、演算処理装置には、制御プログラムやマップ等を格納したROM等からなる不揮発性メモリおよび各検出信号やこれに基づく演算のための一時的なデータを記憶するためのRAM等からなる揮発性メモリが備る。

【0044】次に、図5を参照して、本発明が適用される船外機エンジンの点火時期制御および燃料噴射制御について説明する。図5はこのような制御フローを実行するための構成を示すブロック図である。各ブロックは、前述の図4の演算処理装置内に演算処理回路として組込まれている。

【0045】気筒判別手段201は、気筒検出手段#1~#6(図4)に対応するものであり、各気筒からの入力信号に基づいてその気筒番号を判別する。周期計測手段1000は、この気筒検出手段からの検出信号に基づいて、各気筒からの入力信号の時間間隔を計測し、これを6倍することにより1回転の時間(周期)を算出する。エンジン回転数算出手段203は、この周期の逆数を演算して回転数を求める。スロットル開度読み込み手段204は、スロットル開度に対応したアナログ電圧信号により開度を読み込む。

【0046】スロットル開度読み込み手段204からのスロットル開度信号はA/D変換され、E/G回転数算出手段203からの回転数信号さらにスタータスイッチからの始動情報が、基本点火時期算出手段210および基本燃料噴射算出手段211に送られ、基準気筒である#1の気筒の点火時期および燃料噴射量が通常運転モードあるいは始動モードのそれぞれにおいてそれぞれ3次元マップを用いて算出される。このエンジン回転数信号およびスロットル開度信号は、さらに気筒別点火時期補正值演算手段208および気筒別燃料噴射量補正值演算手段209に送られ、残りの気筒#2~#6についての基本点火時期および基本噴射量に対する補正值を各気筒ごとにマップ演算して求める。

【0047】一方、トリム角度読み込み手段205、機関温度読み込み手段206および大気圧読み込み手段2

07は、それぞれの検出手段(図4)からの検出信号を読み取り、これを点火時期補正值算出手段212および燃料噴射量補正係数算出手段213に送り、各運転状態に応じた補正值及び補正係数を算出する。この場合、点火時期補正值については、基本点火進角の値に対して加算する補正進角(あるいは遅角)の角度数を、各読み込みデータの種類ごとに予め記憶させたマップにより求める。また、燃料噴射量の補正係数については、予め記憶されたマップデータにより運転状態に応じた値を求める。

【0048】なお、点火時期補正および燃料噴射量補正について、図示していないが、さらに吸気温度の検出データを各算出手段212、213に入力して吸気温度に基づく補正を行ってもよい。燃料の噴射量補正值・補正係数算出手段213にはスタータSWからの始動開始情報、及びエンジン回転数情報あるいはさらにE/G(エンジン)温度検出手段からの温度情報に基づき、始動運転モードから通常運転モードへの移行時点からスタートするタイマーの経過時間情報も入力される。燃料噴射量補正值・補正係数算出手段213においては基本噴射量に乗算される補正係数と、気筒別補正值以外の補正值、即ち始動後補正值及び始動運転モードから通常運転モードへの移行時点からの時間経過に対応した過渡期補正值が算出される。

【0049】点火時期補正值算出手段212および燃料噴射量補正值・補正係数算出手段213の算出力は、それぞれ点火時期補正手段214および燃料噴射量補正手段215に入力され、ここで基本点火時期に補正值が加算されるとともに基本燃料噴射の算出値に補正係数が乗算され、且つ始動後補正值と過渡期補正值が加算されて#1気筒の点火時期および燃料噴射の制御量が算出される。

【0050】この基準気筒#1の点火時期および燃料噴射の制御量は気筒別点火時期補正手段216および気筒別燃料噴射量補正手段217に入力され、ここで#1気筒についての補正された点火時期および燃料噴射量に対し、#2~#6の気筒についての気筒別点火時期補正量演算手段208および気筒別燃料噴射量補正值演算手段209による制御補正量を加えることにより、#2~#6までの気筒の点火時期および燃料噴射量の制御量が算出される。

【0051】このようにして算出された#1から#6までの各気筒に対する点火時期および燃料噴射の制御量に基づいて、点火出力手段218は、各気筒ごとの点火進角の角度の値で算出された制御量をタイマーセットし、燃料出力手段219は開弁時間に相当するクランク角をタイマーセットする。

【0052】図6および図7は、本発明の実施例に係る2機掛け船外機のそれぞれのエンジンについての制御全体のフローチャートである。このフローチャートは、各

エンジンの制御装置（演算処理装置）のCPUに組込まれた制御プロセス全体のシーケンスプログラムを示すメインルーチンのフローである。

【0053】メインスイッチが投入され電源が立上がつてエンジン操作が開始されると、所定のリセット時間後まず制御処理装置内の各処理回路が初期化される（ステップS11）。

【0054】次にステップS12において、運転状態が判断され結果がメモリに保持される。ここでは、メインスイッチのON、OFF情報、図4のスタータSW検出手段を使って読み込まれたスタータSWのON、OFF情報、及びクランク角検出手段から読み取られるクランク角パルス列から算出されるエンジン回転数情報により始動状態か否か判断する始動判断、スロットル開度検出手段から読み取られるスロットル開度情報、エンジン回転数情報、運転状態検出手段により読み取られる他方の船外機の運転状態情報である運転状態情報、あるいは下記するオーバーヒート、オイル不足等の異常状態情報、あるいはスロットル開度情報の時間変化から算出される急加減速情報等に基づき特定気筒を休止すべきかどうかの気筒休止判断、主にスロットル開度情報、エンジン回転数情報に基づき酸素濃度のフィードバック制御を行うかどうかの判断、及び主に同2つの情報に基づき特定の制御条件の場合に制御データを学習記憶させるかどうかの判断、エンジン回転数情報に基づき過剰回転にあるかどうかのオーバーレボ判断、スロットル開度情報、エンジン回転数情報及びエンジン（E/G）温度検出手段あるいはそのより具体的手段であるサーモSWによる温度情報に基づきオーバーヒート状態であるかどうかのオーバーヒート判断、スロットル開度情報、エンジン回転数情報及びオイルレベル検出手段による残存オイル量情報に基づき残存オイル量が少ないかどうかのオイルエンパティ判断を行う。過剰回転状態、オーバーヒート状態及び残存オイル量少状態の場合は下記するように失火制御を行う。ステップS12においてはさらに、スロットル情報、クランク角情報、O₂センサ情報の情報が欠落あるいは異常であるフェール状態であるか否かのフェール判断、あるいはクランク角検出手段の一種であるパルサーコイルからのパルサー情報のフェール情報に基づき通路の制御を行うか否かの判断、運転状態情報により他の船外機も運転されている2機掛け運転状態にあるかどうかの判断、気筒休止状態信号により他方の船外機が気筒休止運転状態にあるかの判断、及びDES（異常対応の失火制御状態を報知する信号）により他方の船外機が異常対応の失火制御状態にあるかの判断の3つの判断からなる2機掛け運転状態判断、前記したスロットル開度情報の時間変化から急加減速状態にあるかどうかの急加減速判断、高速回転状態からのシフト操作時作動するシフトカットSWのON、OFF情報に基づくシフトカット状態にあるかどうかのシフトカット判断がなされる。

【0055】このような判断は、前のルーチンにおいて読取ったセンサーからの検出情報や演算結果等の各種情報に基づいて行われる。

【0056】次にステップS13において、ループ1のルーチンワークを行うかどうかの判別が行われる。YESであれば、ステップS14に進みスイッチ情報の読み込みが行われる。ここではE/Gストップスイッチ検出手段、メインスイッチ、スタータスイッチ検出手段およびサーモSWからの情報が読取られる。続いてステップS15において、ノックセンサー（ノック検出手段）およびスロットルセンサー（スロットル開度検出手段）からの情報が読取られる。このループ1による情報読み込みの終了後ステップS16に進み、ループ2のルーチンワークを行うかどうか判別される。

【0057】演算処理装置はハード的あるいはソフト的に4ms間隔でループ1の処理用フラグ1を1にセットし、8ms間隔でループ2の処理用フラグ2を1にセットする。

【0058】図8はこのようなループ1およびループ2を実行するためのタイマー割込みのフローチャートである。このようなタイマーのセットはイニシャライズステップS11において行われ、各ループ1、2のルーチンを実行中にはそのフラグがセットされるとともに次のそのルーチンのためのタイマーがセットされる。

【0059】図6に戻り、ステップS13において、フラグ1をチェックし1であればステップS14、ステップS15を実施する。なお、ステップS14に進むと同時にフラグ1はクリアされ0となる。ステップS13において、フラグ1が0であることが確認されると、ステップS16に進み、フラグ2が1であるかをチェックする。フラグ2が1であればステップS17に進むと同時にフラグ2はクリアされ0となる。ステップS16でフラグ2が0である場合はステップS12に戻る。

【0060】ステップS17においては、オイルレベルの検出、高回転状態からのシフト操作時大となるシフトケーブルのテンションに応じて作動し、テンションが大なる時ONとなるシフトカットスイッチのON、OFF状態の検知、およびエンジン2機掛け運転信号、気筒休止状態信号及びDES信号の検出が行われる。さらにステップS18において、大気圧情報、吸気温度情報、トリム角情報、エンジン温度情報、バッテリー電圧情報、および排気ガス中の酸素濃度情報が大気圧検出手段、吸気温度検出手段、トリム角度検出手段、E/G（エンジン）温度検出手段、バッテリー電圧検出手段、及びO₂センサーによりそれぞれ読取られる。なお、酸素濃度情報に基づき燃焼前のA/F情報が算出される。

【0061】次に、ステップS19において、失火制御が行われる。これは、読み込んだ情報から、前記ステップS12の運転状態判断において、過剰回転、所定以上のスロットル開度及びエンジン回転数におけるオーバーヒ

13

ート、オイルエンパティ等の異常状態にある、あるいは他のエンジンが異常状態にあるとの判断結果が検出されたときに、特定気筒の失火を行うように燃料制御するものである。さらに、下記するステップS24の気筒別補正において、失火させる気筒の燃料噴射量を他の気筒より減少させるべく、失火制御状態にあることをメモリに出力する失火時燃料制御が実施される。次に、エンジンが回転しているかどうかの判断およびオイルタンクのレベルセンサーからの情報に基づいて、燃料ポンプおよびオイルポンプが駆動制御される(ステップS20)。これは、燃料については、エンジンが回転中ならば燃料ポンプを駆動し、エンジン停止中ならば燃料ポンプを停止し、オイルについては、カウル内のオイルタンク内の量が少なくなるときにポンプを駆動して船体内のオイルタンクからオイルを補給するかエンジン回転数を低下させオイル消費量を低下させるものである。

【0062】次に、ステップS21において、気筒休止判断結果の判別を行う。これは、前述の運転状態判断ステップS12において、所定の低負荷低回転状態のときに休筒運転を行う判断をした場合に、演算処理のマップを選択するための判別ステップである。休筒運転でなければ通常的全気筒運転による通常運転マップを用いて点火時期および噴射時間の基本演算およびこれに対する気筒別の補正演算を行う(ステップS22)。なお、失火制御状態にあるかどうかの判断もなされ、失火制御状態にある場合は失火気筒にも、他の点火気筒への燃料噴射量と同じか所定割合を減じた燃料を供給すべく噴射時間の設定がなされる。これにより所定以上のスロットル開度及びエンジン回転数の時からの失火制御においても燃料を供給するので、気化熱によりピストン等を冷却でき損傷を防止できる。休筒運転状態であれば、特定の気筒を休止した休筒運転用の気筒休止マップを用いて点火時期および噴射時間の演算および気筒別の補正演算を行う(ステップS24)。

【0063】次に、図7のステップS23において、大気圧やトリム角等の運転状態に応じて、基本の点火時期や燃料噴射に対する補正值が演算される。続いて、ステップS25において、酸素濃度のフィードバック制御に伴う補正值が演算される。このとき、演算情報の学習判定とO2センサーの活性化の判定が行われる。さらに、ステップS26において、ノックセンサーからの検出信号に基づいて、エンジンの焼き付き防止等のために制御量の補正值が演算される。

【0064】次にステップS27において、基本の点火時期および燃料噴射の制御量に対し補正係数を乗算しさらに補正值を加えてあるいは補正係数を乗算して最適な点火時期、噴射時間および噴射時期を演算する。この後、ステップS290において、エンジン停止前制御の演算が行われる。これは、ステップS12で、メインスイッチあるいはエンジンストップスイッチ等が切られ

14

て、エンジン停止状態と判断された場合に、再始動を考慮して点火のみを止めて燃料噴射は所定時間継続するための制御ルーチンである。以上によりループ2のルーチンを終了し、元の運転状態判断ステップS12に戻る。

【0065】図9はTDC割込みルーチンのフローを示す。クランク軸には各気筒検出手段近傍を順次通過する時各気筒においてピストンが上死点にあることを知らせる信号を各気筒検出手段から出力させるマークが固着されている。TDC割込みとは、#1から#6までの気筒検出手段による各気筒からのTDC信号の入力に基づき、随時メインルーチンに割込まれるルーチンである。

【0066】まず、信号が入力された気筒の番号を判定する(ステップS28)。次にその気筒番号を前回の入力信号の気筒番号と比較することにより、運転すべき回転方向に対するエンジンの正逆回転を判定する(ステップS29)。逆転していればエンジンを直ちに停止する(ステップS33)。エンジンが正転していれば、例えば#1と#2の気筒間の時間間隔をカウントしてこれを6倍することによりエンジン回転の周期を算出する(ステップS30)。続いてこの周期の逆数を演算することにより、回転数を算出する(ステップS31)。この回転数が予め定めた所定の回転数よりも小さいときには、エンジンを停止する(ステップS32、33)。なお、ステップS28からステップS31の間においてパルサーフェール対応処理が実施される。

【0067】次に、ステップS34において、入力されたTDC割込み信号が特定の基準気筒#1からのものかどうか判別される。基準気筒#1からの信号であれば、休筒運転状態かどうか判別され(ステップS35)、休筒運転中であれば、休止すべき気筒のパターンを変更すべきかどうか判別され(ステップS37)、パターンを切り替え(ステップS38)または切り替えずにそのままステップS39に進み、点火制御による休筒運転情報をセットする。割込み信号が#1からでない場合(ステップS34)あるいは休筒運転中でない場合(ステップS35)には、そのまま、あるいは休筒情報をクリアして(ステップS36)ステップS39に進み、点火制御による休筒運転情報をセットする。この点火休筒情報に基づき点火すべき気筒の点火パルスセットする(ステップS40)。

【0068】この点火パルスセットの詳細を図9に示す。演算により求められる点火時期は、V型6気筒エンジンにおいて、TDCより60度前のクランク角すなわち基準に何度になるかに換算され、0.8で割ってパルス数にまるめられる。60度前にTDCとなる気筒のTDC信号が入力されると、点火出力手段218を構成するタイマーにまるめられたパルス数のデータが保持されると同時に、以降クランク角検出手段からのパルスがタイマーに届くごとに、保持するパルス数を1づつ減じていき、保持パルス数が0となると、点火出力手段218

15

が点火プラグ19をスパークさせる。

【0069】本実施例は、例えば6気筒のV型2バンク型式のエンジンを対象とし、奇数番号の気筒（#1、3、5）を左バンクに配設し、偶数番号の気筒（#2、4、6）を右バンクに配設している。これらの気筒をバンクごとに制御するために、バンクごとに別のタイマーを有している。これらのタイマーに点火時期に対応するクランク角パルス数をセットする場合、図示したように、まず気筒番号が偶数か奇数かを判別し、偶数か奇数かに応じてそれぞれ点火時期データを対応するバンクのタイマー（図では奇数バンクをタイマ3、偶数バンクをタイマ4としている）にセットし、点火気筒番号をセットする。

【0070】その後、点火制御において失火させる休止気筒について燃料噴射制御における燃料噴射量を減少させる気筒を燃料噴射制御による休筒情報としてセットし（図9のステップS41）、該点火制御において失火させる休止気筒について算出される燃料噴射の制御量より減少させた燃料噴射量に対応する噴射時間と、その他の気筒について算出される燃料噴射の制御量に対応した噴射時間に、それぞれ気筒ごとに対応した噴射パルスをセットする（ステップS42）。

【0071】前述のエンジン周期を計測する場合、1つの気筒からの入力信号（TDC信号）があると、これに応じて図9のTDC割込みが行われるとともに、TDC周期計測タイマーがTDC信号の入力時点で一定周波数パルスのパルス数のカウントを開始し、次の気筒のTDC信号が入力した時点でリセットされ次の気筒のカウントを開始する。この場合、カウント値が所定値以上になると、オーバーフローとなりカウントがリセットされる。このオーバーフローが起きた時点、即ち、クランク角60度の周期が所定以上の時間である低速回転であることが検知された時点でタイマーオーバーフロー割込みが実行される。

【0072】図11は、このオーバーフロー割込みを示す。オーバーフローが起きるとまずその回数を記憶するとともに、エンジンの始動運転状態かどうかが判別される。始動状態の運転モードであればオーバーフローはエンジン回転が低いためであり、そのまま運転を続ける。始動モードでない場合には、TDC信号のパルスが抜けた、即ち何等かのトラブルによりTDC信号パルスが伝えられなかったためのオーバーフローかどうか判別され、パルス抜けのない正常な信号伝達によるオーバーフロー検出であればエンジンが低回転であるためエンジンを停止する。パルス抜けがあった場合には、オーバーフロー検出が2回目かどうか判別され、2回目となった場合も回転が低すぎるとしてエンジンを停止する。これにより、低回転において信号発信系統に異常があるときには必ずエンジン停止することとなる。

【0073】図12は、各気筒の点火タイミングを設定

16

するための前述の各バンクに対応したタイマー3、4の割込みルーチンを示す。エンジン回転信号（TDC信号）が各気筒から入力されるとこのタイマー3、4の割込みが行われる。まず、エンジンが所定の低回転以下の状態のために点火休筒運転を行うかどうかの休筒情報およびオーバーヒートあるいはオーバーレボ（過回転）検出により点火を失火させるかどうかの失火情報を読み込む。この後気筒番号に応じたタイマー3あるいは4に点火タイミングに応じたタイマー値をセットする。その後、休筒情報あるいは失火情報により失火させる場合には、点火処理のルーチンを行わないためタイマーで設定されたタイミングになっても点火プラグへの放電はさせないようにして、120°位相が遅れた気筒の点火タイミングをメモリより読み込み、該タイマにタイミングをセットし、そのままメインフローに戻る。失火させない場合には、点火すべき気筒の番号を読み込み、タイマーで設定されたタイミングでその気筒の点火駆動回路の点火出力ポートからパルス（HI）を出力して点火プラグを放電させる。点火時間はパルス幅に対応しタイマにより設定される、又は、所定回数、実行に所定時間必要となるループを実行し、必要なパルス幅を得る。この所定の点火時間が経過後、点火出力ポートからの信号をLOWとし点火プラグの放電が終了する。また、点火駆動回路がLOWアクティブであれば論理は上記と逆となる。

【0074】以上が本発明が適用される船外機エンジンの機構上の構成および制御系全体のシステム構成およびその作用のフローである。

【0075】図13は、本発明に係る逆転防止制御のタイムチャートである。この逆転防止制御は、前述の図9に示したTDC割込みルーチンにおいて行われる。即ち、不図示のスタータモータが起動され、クランク軸がクランキング状態になると、制御装置は図6に示すメインルーチンによる制御を開始する。そして、ステップS12において始動中であることが判断され、ステップS22において、始動性向上のための点火時期補正、燃料噴射量補正がさらに実施される。これによりスタータモータの起動から早い時期に燃焼室内に初爆が起きる。起動から初爆までの間もクランキングに伴い、順次制御装置にTDC信号（パルサー信号）が入力され、以下の逆転判定のみでなく、TDC信号に基づく点火及び噴射が各気筒において実施される。初爆後においても、図9のフローチャートに示すように、TDC信号（パルサー信号）によりそのパルサー信号の入力気筒番号を判定し（ステップS28）、その後逆転かどうかを判定し（ステップS29）、正転であれば周期を計測し（ステップS30）、逆転であればエンジン停止処理を行う（ステップS33）。このフローのタイムチャートが図13に示される。即ち、各気筒#1～#6のパルサー信号（エンジン回転信号）が入力されると、点火時期について、偶数気筒および奇数気筒に応じてタイマー3、4が

17

セット(カウントダウン開始)され、カウントゼロで次の気筒の点火パルスが出力される。また、燃料噴射については、各バルサ-信号に同期してそのバルサ-信号の気筒の燃料噴射が行われる。本発明では、各気筒のバルサ-信号の入力により、気筒番号を判定するとともに(図9ステップS28)この気筒番号に基づいて後述のように逆転判定が行われ、その後、前回と今回のバルサ-信号間の周期が計測され(図9ステップS30)、さらにこれに基づいてエンジン回転数が算出される(図9ステップS31)。

【0076】図14は、本発明の実施例に係るバルサ-信号の詳細図である。図示したように、各気筒#1~#6ごとに独立して順番に60度の位相差で独立バルサ-信号が制御回路(CPU)の入力ポートに入力される。さらにこれらの各気筒別のバルサ-信号を合成したバルサ-合成信号が独立したバルサ-信号に同期して作成されCPUのインプットキャパチャに入力される。TDC割込みはこの合成信号により発生する。

【0077】TDC割込みにおいて、CPUの入力ポートの状態を読み込むことにより、現在入力されているバルサ-信号がどこの気筒かが判別できる。例えば、独立バルサ-信号がLアクティブであれば、合成信号によるTDC割込みにおいて、各入力ポートの状態を検出しLOW状態のポートの気筒が現在の気筒である。このようにして現在の気筒番号が判別されると、これに基づいて前回の気筒番号と比較することにより正逆回転が判別できる。

【0078】図15は、前述のTDC割込みにおける気筒判別ステップS28および逆転判別ステップS29の詳細フローチャートである。前述のように、まずCPUの入力ポート状態を読み込み(ステップS1901)、気筒番号を判別して前回の気筒番号を更新する(ステップS1902)。続いて、今回入力されたTDC信号が#1~#6のいずれであるかを#1から順番に判別し(ステップS1903~S1908)、該当する気筒に達したら、その気筒番号(ステップS1909~S1914)と前回の気筒番号とを比較する(ステップS1915)。即ち、前回と今回の気筒番号から今回の番号の方が大きいかどうかを判別する。今回の番号が大きければ正転、小さければ逆転と判定する。ただし、気筒番号が#1の場合にはその逆となる。即ち、ステップS1915で逆転とされても今回の気筒番号が#1の場合には、#6から#1への番号が小さくなる変化が正転であり、正転判定側に戻す(ステップS1916)。このような#1気筒かどうかの判別は、図示していないが、ステップS1915で正転と判別された場合にも当然に行われ#1気筒の場合には逆転判定側に戻される。

【0079】このようにして、正逆回転が判別され、正転であれば、前述のように周期が計測され(図9ステップS30)、逆転であればエンジン停止処理が行われる

18

(図9ステップS33)。停止処理については、燃料噴射と点火のうち少なくとも点火について、逆転検出と同時に直ちに出力を停止する。燃料噴射については、再始動時の始動性の向上を図るために噴射を継続する。この場合、一旦エンジンが完全に停止するまでは、再始動時の点火出力は許可しない。慣性による逆方向回転が完全に停止してから再始動させるためである。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、逆転検出後の燃焼停止を点火プラグでの失火で実施する一方、慣性エネルギーが消費されエンジンが停止するまでの間も燃料噴射を継続して、燃料噴射箇所から燃焼室までの間に燃料を残留させることにより、エンジン停止後の再始動性を向上できる。さらに、クランキング時に特別なハード的な回路を用いることなく、プログラム組立によるソフトウェアにより、簡単な構成で確実にエンジン逆回転を検出し、エンジンを停止させることができる。また、エンジンのクランキング開始後2つのバルサ-信号があれば逆回転が検出できる。例えば6気筒エンジンであれば、バルサ-信号間隔は60度であり、従って120度のクランク軸回転により逆転が検出できる。このように短時間で正逆回転が検出できるため、始動性の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用される2機掛け船外機の外観図である。

【図2】 本発明の船外機の燃料系統を含む構成図である。

【図3】 本発明が適用される船外機のスロットルレバーの構成説明図である。

【図4】 2機掛け船外機の駆動制御系の構成説明図である。

【図5】 図3の制御系の制御ブロック図である。

【図6】 本発明が適用される内燃機関の制御シーケンスにおけるメインルーチンのフローチャートである。

【図7】 図5のフローチャートの続き部分である。

【図8】 図5のフローチャートにおけるタイマー割込みルーチンのフローチャートである。

【図9】 図5のフローチャートにおけるTDC割込みルーチンのフローチャートである。

【図10】 点火パルスのセットルーチンのフローチャートである。

【図11】 タイマーオーバーフロー割込みルーチンのフローチャートである。

【図12】 バンクごとのタイマー割込みルーチンのフローチャートである。

【図13】 本発明の実施例に係る逆転防止制御のタイムチャートである。

【図14】 本発明の実施例に係るバルサ-信号のタイムチャートである。

19

20

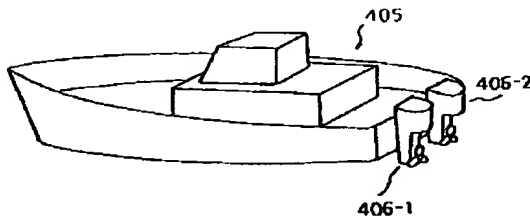
【図15】 本発明の実施例に係る逆転防止制御の詳細フローチャートである。

【図16】 マスク回路による逆転防止制御の説明図である。

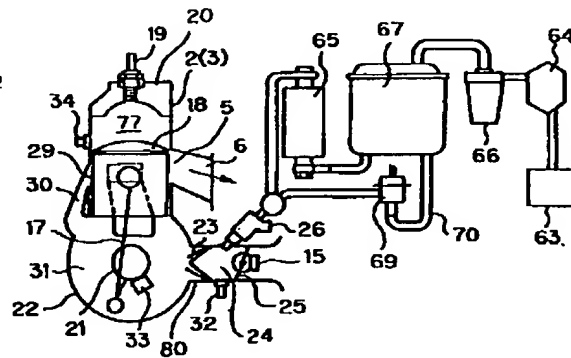
【符号の説明】

201: 気筒判別手段、203: エンジン回転数算出手段、205: トリム角度読み込み手段、210: 基本点火時期算出手段、211: 基本燃料噴射量算出手段、214: 点火時期補正手段、215: 燃料噴射量補正手段、218: 点火出力手段、219: 燃料出力手段。

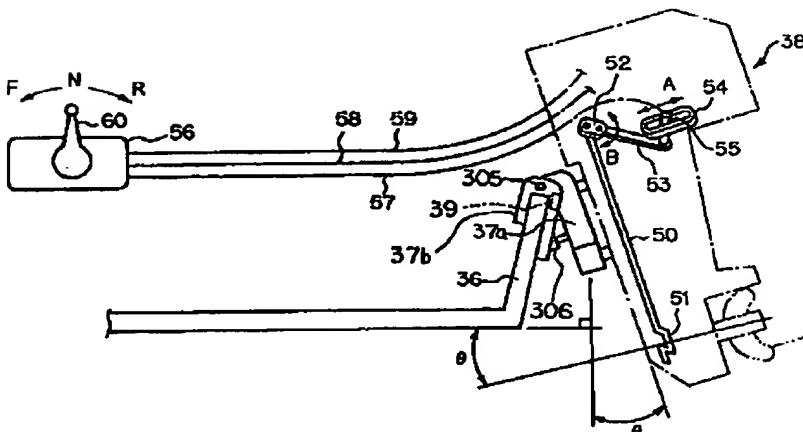
【図1】



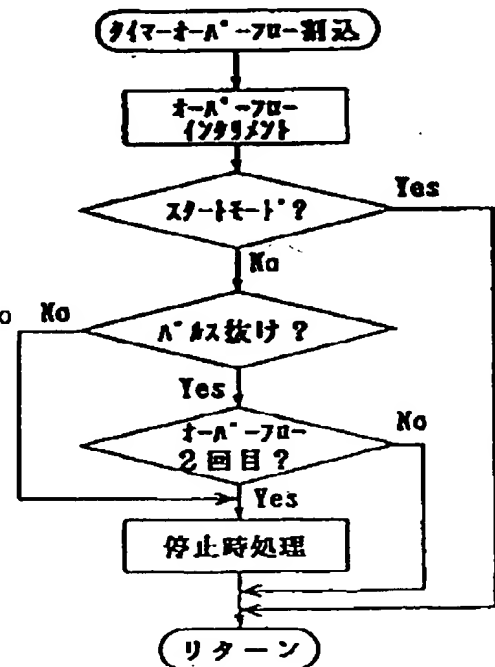
【図2】



【図3】



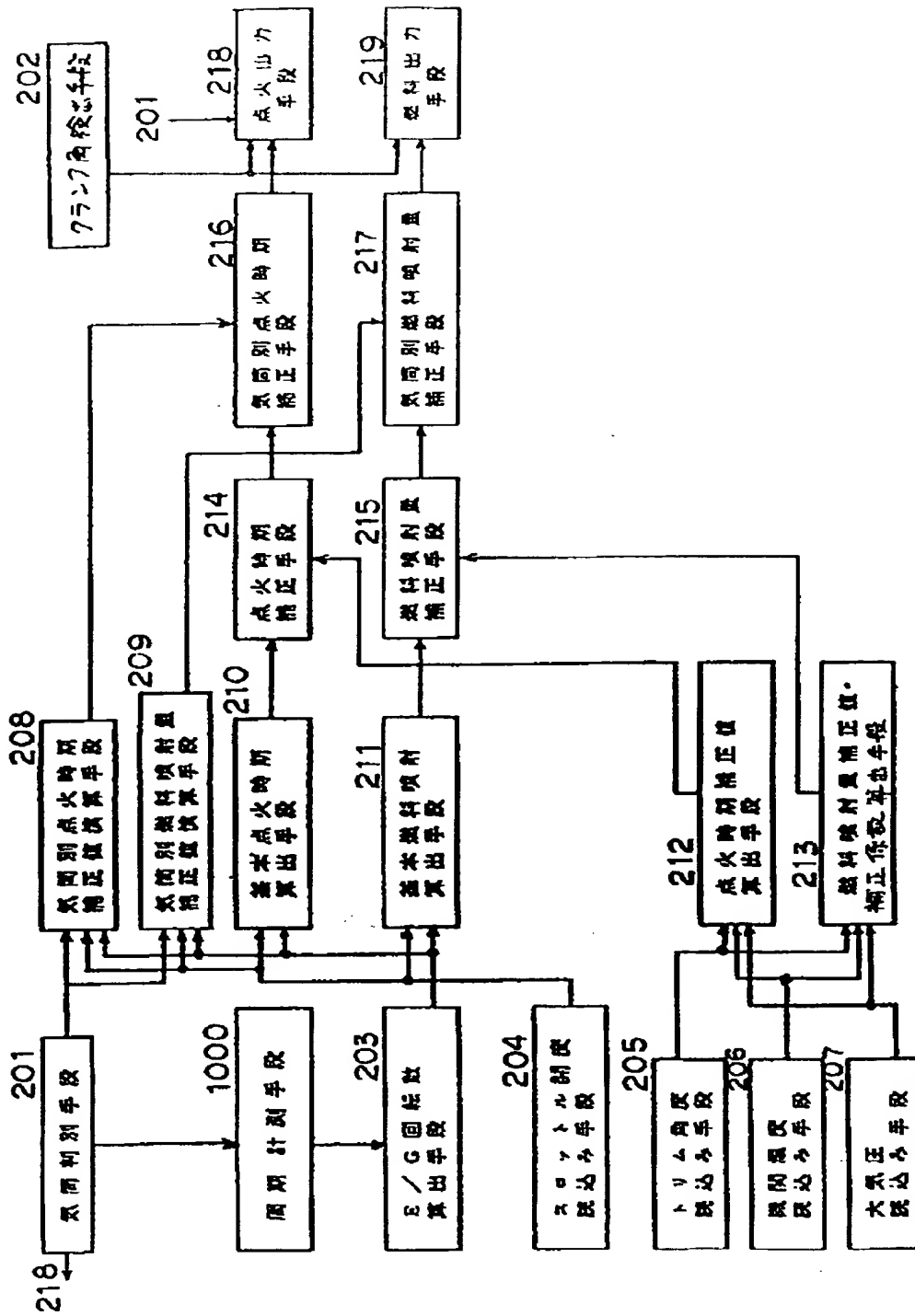
【図11】



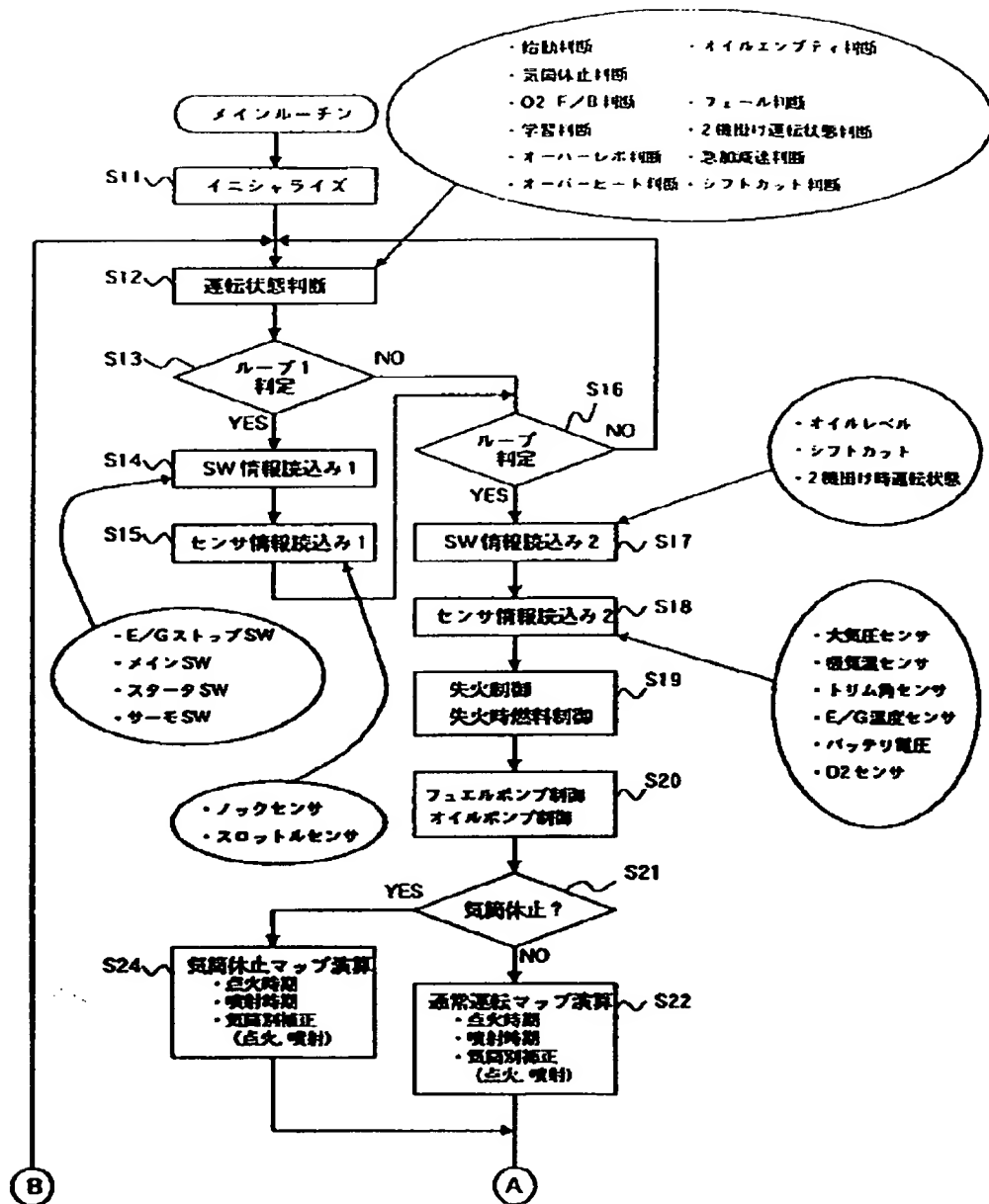
【図4】



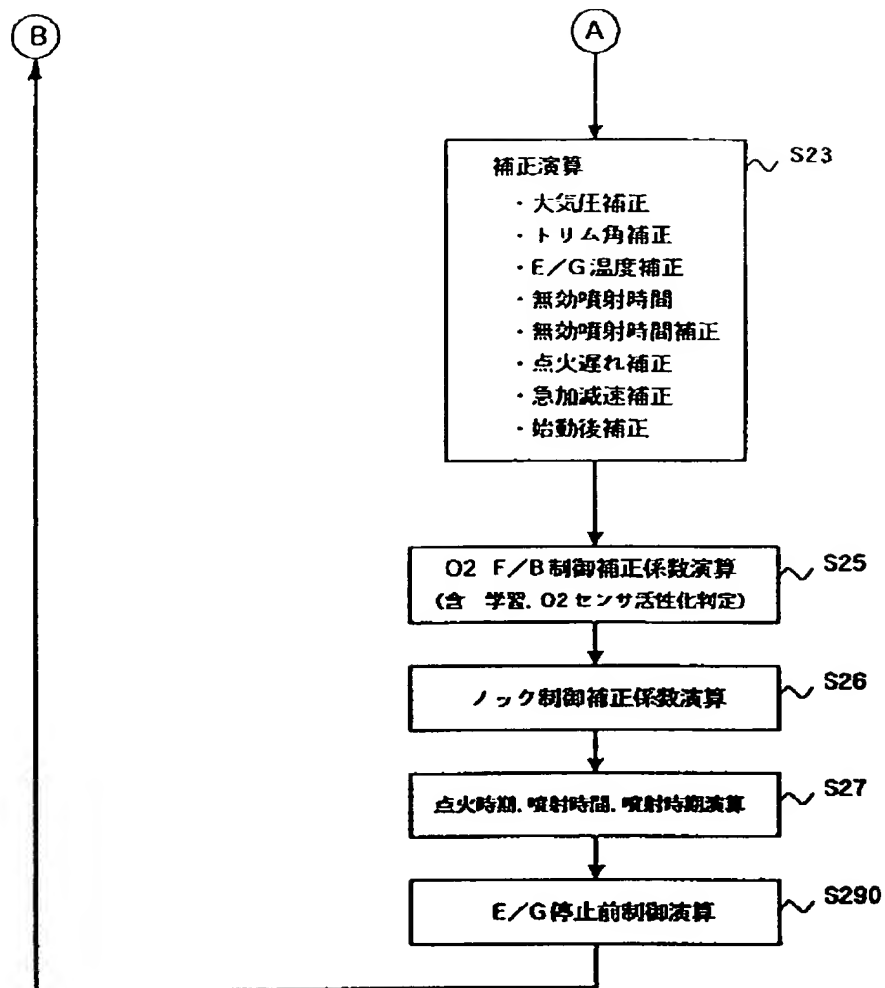
【図5】



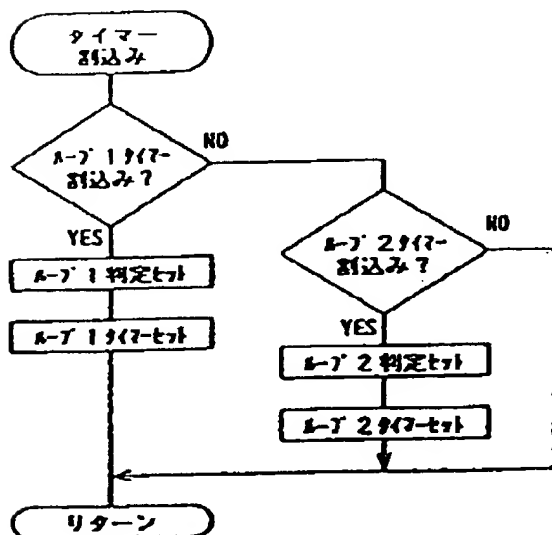
【図6】



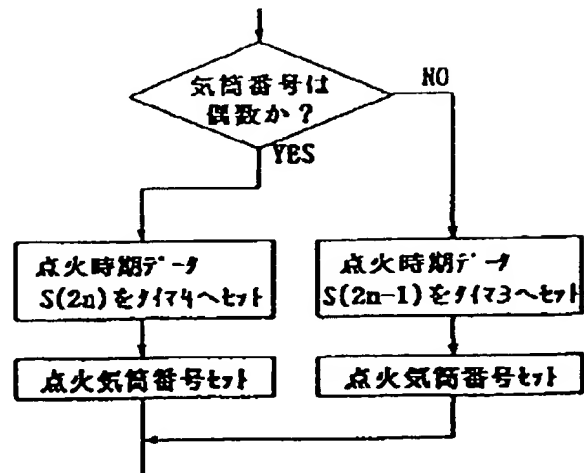
【図7】



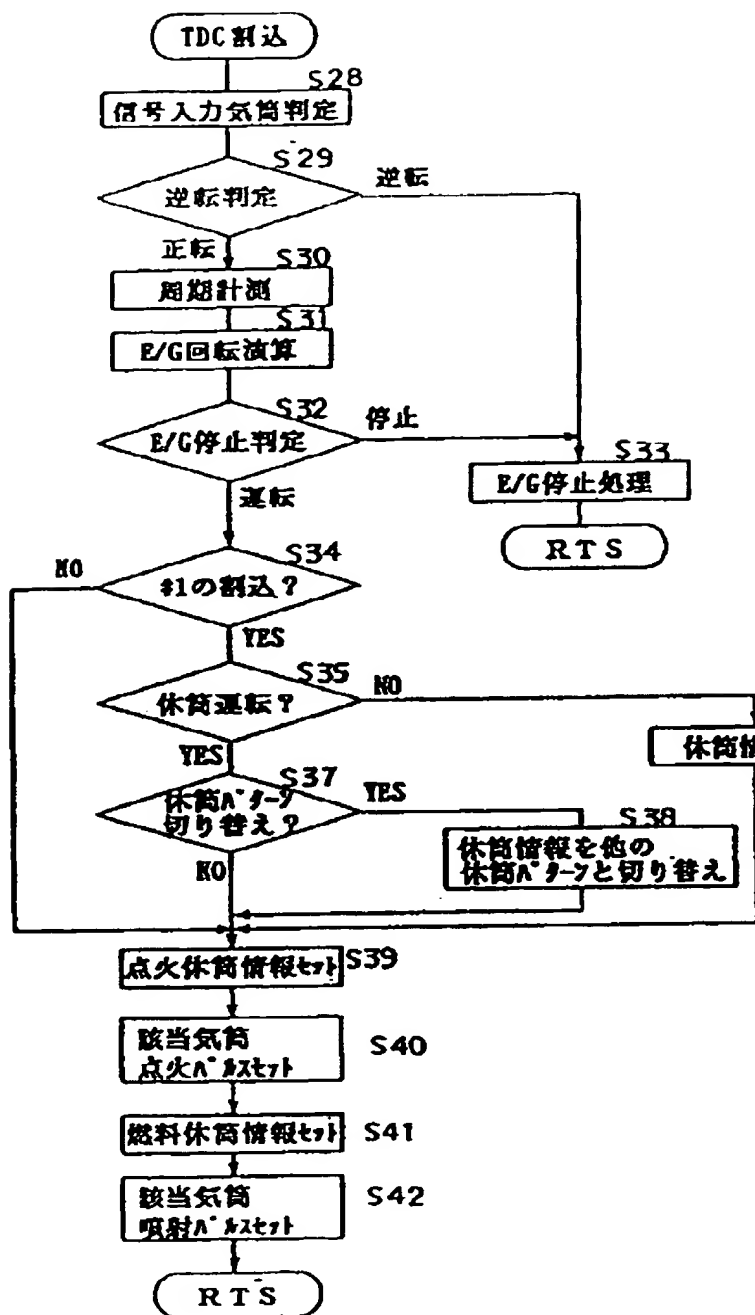
【図8】



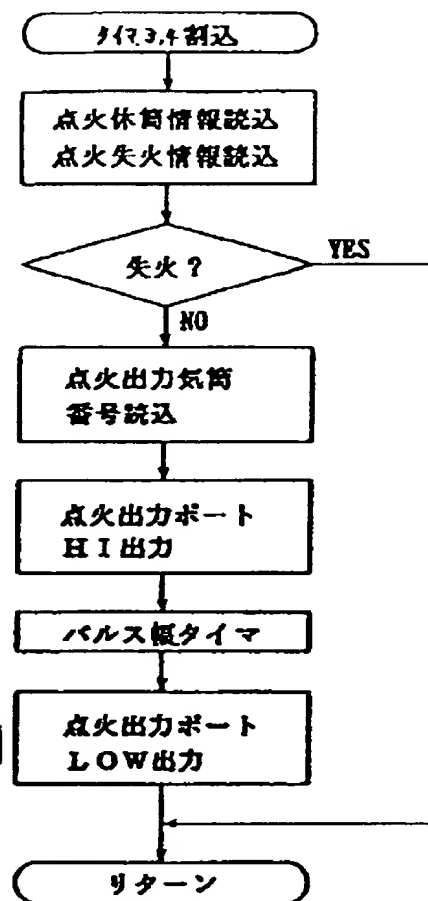
【図10】



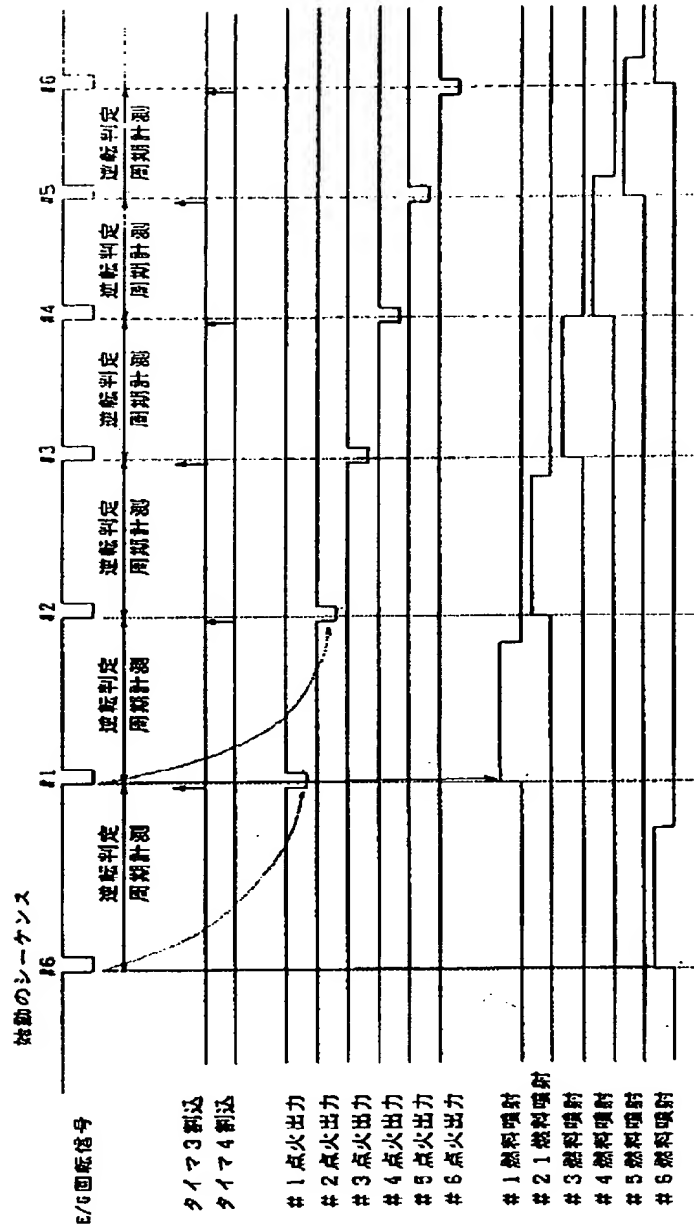
【図9】



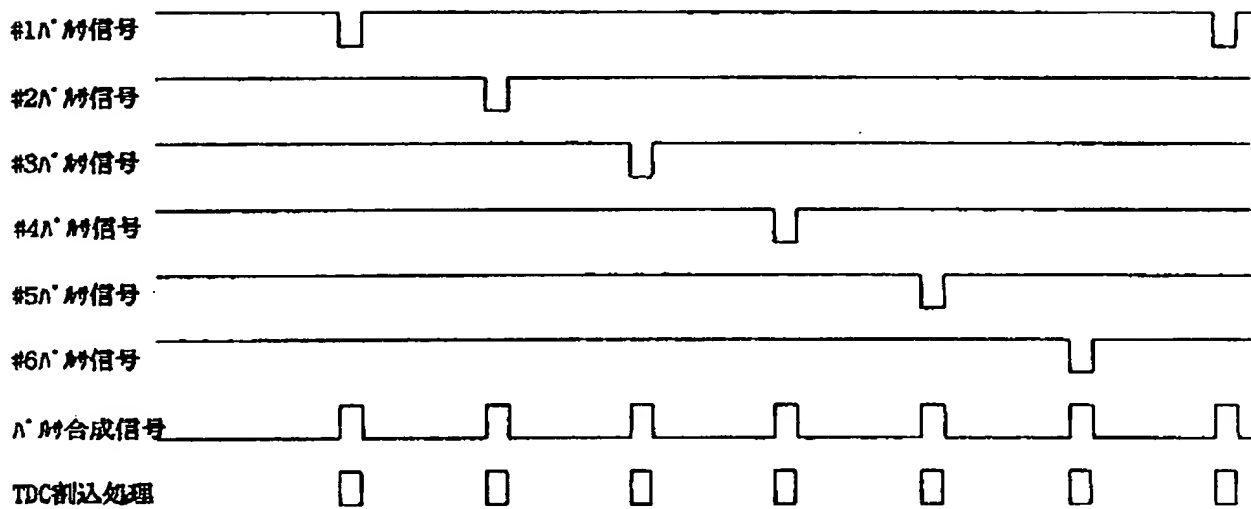
【図12】



【図13】

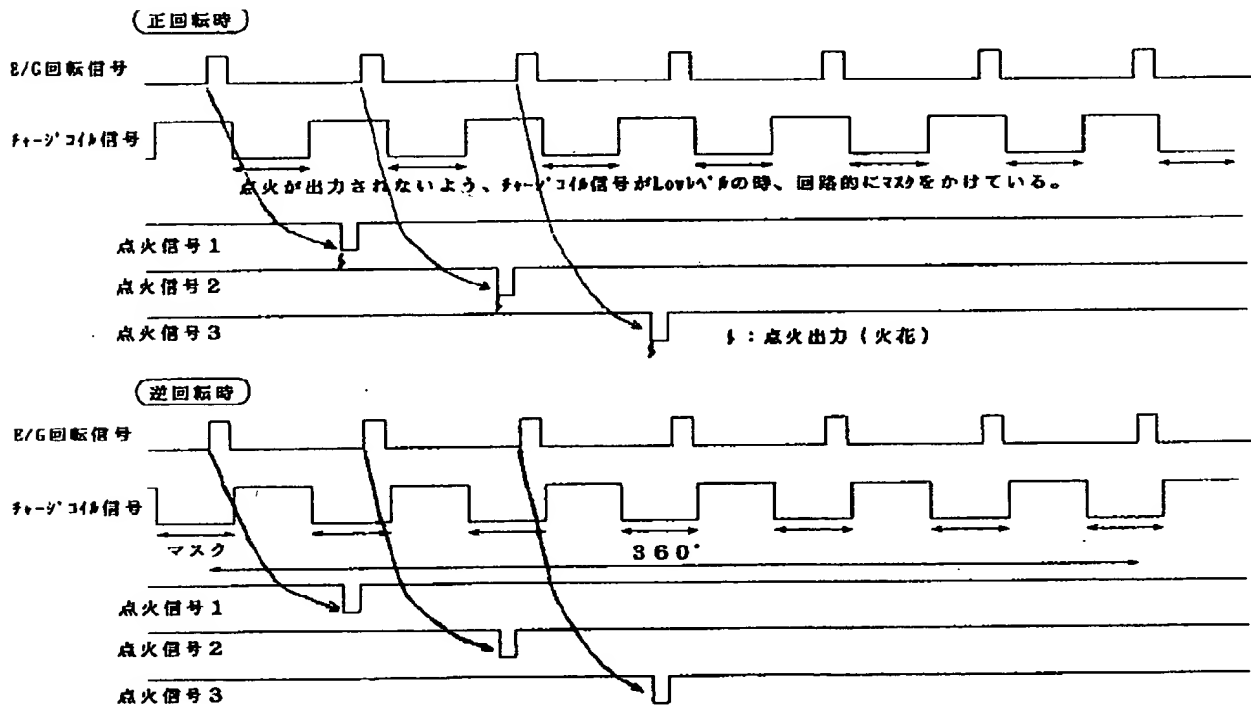


【図14】

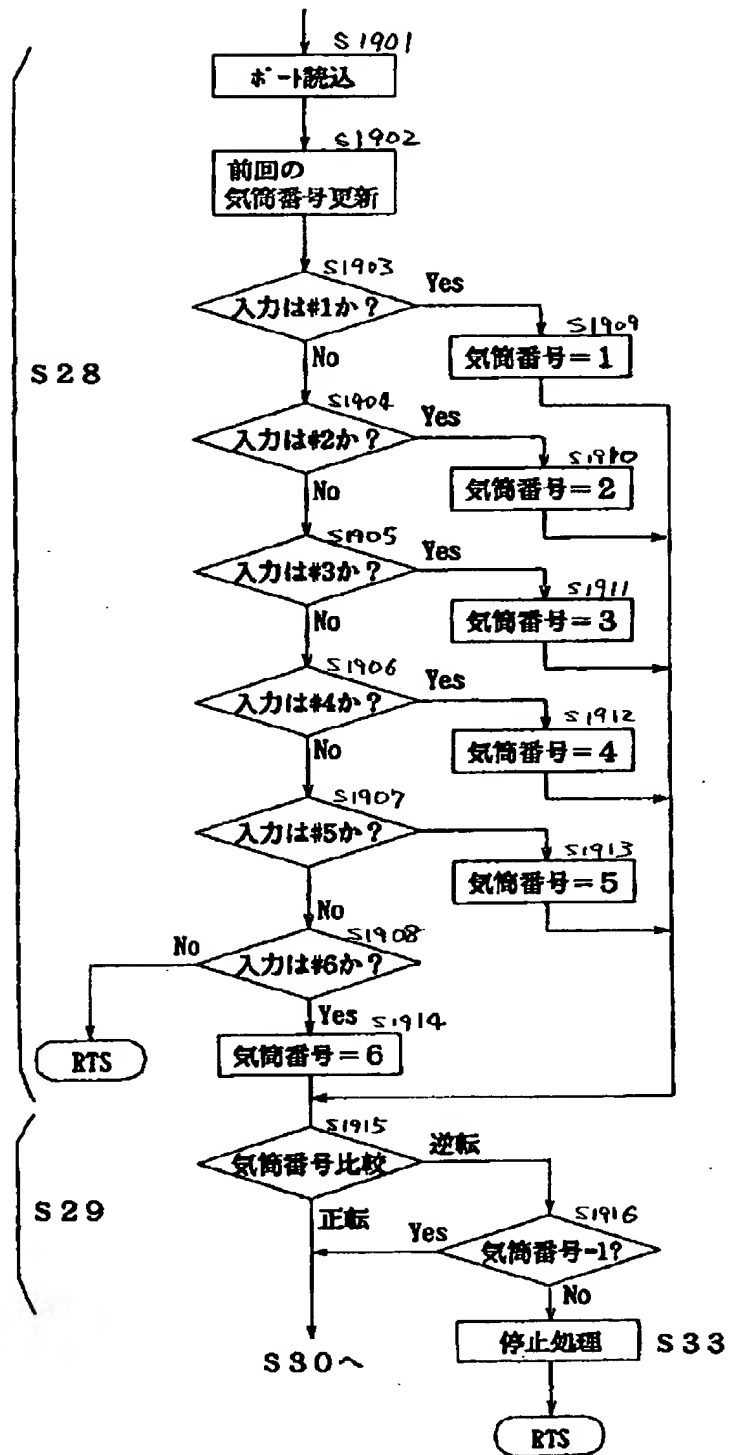


#1から#6の \bar{A} 信号は通常の、入力 \bar{A} 。

【図16】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.